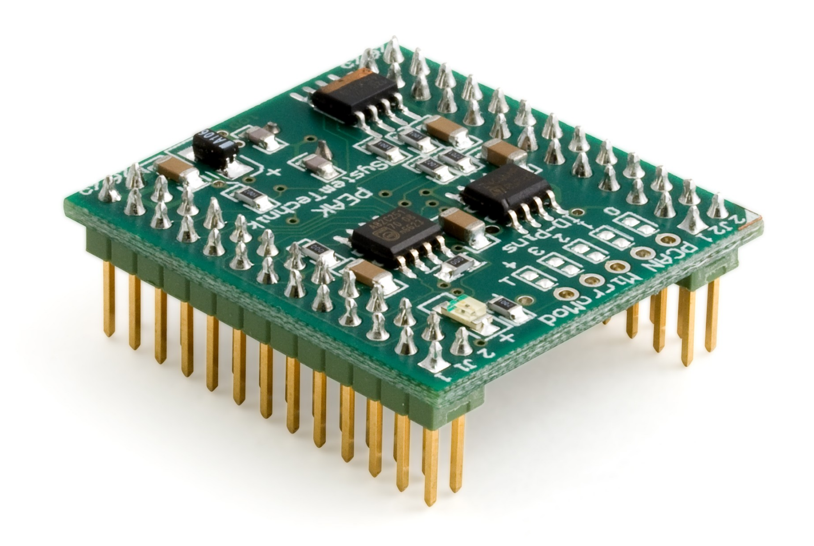
PCAN-MicroMod

Universelles Ein-/Ausgabemodul mit CAN-Interface

Benutzerhandbuch





Dokumentversion 2.1.0 (2014-01-16)



Berücksichtigte Produkte

Produktbezeichnung	Artikelnummer	Ausführung
PCAN-MicroMod	IPEH-002080	mit Firmware 2.12

PEAK-System Technik GmbH
Otto-Röhm-Straße 69
64293 Darmstadt
Deutschland

Telefon: +49 (0)6151 8173-20
Telefax: +49 (0)6151 8173-29

www.peak-system.com
info@peak-system.com

Dokumentversion 2.1.0 (2014-01-16)



Inhalt



1 Einleitung

Das PCAN-MicroMod wurde entwickelt, um einen schnellen und einfachen Zugriff auf verteilte Ein-/Ausgabesysteme zu haben. Kern ist der Mikrocontroller MB90F497 von Fujitsu/Spansion. Mit einem integrierten CAN-Bus-Controller und den analogen und digitalen Ein- und Ausgängen ist es eine preiswerte Lösung für kleine, intelligente Knoten.

Bei Auslieferung ist das MicroMod mit einer Standard-Firmware versehen. Die Konfiguration erfolgt mit einem Windows-Programm, das die Konfigurationsdaten per CAN an das Modul überträgt.

Es ist auch möglich, eine alternative Firmware zu verwenden (z. B. für den Betrieb unter CANopen®) oder eigene Programme für den integrierten Mikrocontroller zu erstellen.



Hinweis: Die in diesem Handbuch beschriebene Funktionalität bezieht sich auf die bei Auslieferung vorhandene Standard-Firmware. Für den Betrieb mit einer alternativen Firmware ziehen Sie bitte die entsprechende Dokumentation zu Rate. Siehe auch Kapitel 6 *Neue/alternative Firmware* Seite 18.

1.1 Eigenschaften im Überblick

PCAN-MicroMod

- Stiftleisten für Piggyback-Anschluss
- 8 digitale Eingänge, CMOS-Pegel
- 8 digitale Ausgänge, CMOS-Pegel
- 8 analoge Eingänge, Referenzspannung 5 V (Auflösung 10 Bits, Abtastrate 1 kHz)



- 4 Frequenz-/PWM-Ausgänge (abhängig von Firmware)
- 4 Eingänge für Frequenzmessung
- CAN-Anschluss mit Transceiver NXP 82C251
- CAN-Übertragungsraten von 10 kbit/s bis 1 Mbit/s
- Erweiterter Betriebstemperaturbereich von -40 bis +85 °C

Standard-Firmware

- Bis zu 32 MicroMods an einem CAN-Bus konfigurierbar
- Senden von CAN-Nachrichten periodisch oder bei Pegelwechsel eines digitalen Eingangs
- Logische Verknüpfung digitaler Eingänge
- Anpassung von Analoggrößen über Kennlinien
- Direkte Umsetzung von Analoggrößen auf CAN-IDs
- Direkte Unterstützung von Drehgebern bis max. 100 Hz (z. B. Drehschalter für manuelle Bedienung)
- 4 PWM-Ausgänge, 8-Bit, 32 Hz - 100 Hz und 4 - 10 kHz
- oder -
2 PWM-Ausgänge, 16-Bit, 1 Hz - 10 kHz (ab Firmware 2.5)
- oder -
2 Frequenzausgänge, 1 Hz - 10 kHz

1.2 Lieferumfang

- PCAN-MicroMod
- Konfigurationssoftware für Windows 8, 7, Vista, XP (32/64-Bit)
- Handbuch im PDF-Format



1.3 Voraussetzungen für den Betrieb

- Platine mit Buchsenleisten für das Aufstecken des PCAN-MicroMod (Evaluation Board, Grundplatine von PEAK-System oder Eigenentwicklung)
- Für die Konfigurationserstellung und -übertragung: Computer mit Windows 8, 7, Vista, XP und ein CAN-Interface der PCAN-Reihe



2 Hardware-Einstellungen

2.1 Modulnummer einstellen

Das PCAN-MicroMod hat auf der Oberseite fünf Positionen für Lötbrücken (Bezeichnungen 0 bis 4) mit denen in Abhängigkeit der verwendeten Firmware verschiedene Funktionen eingestellt werden. Mit der Standard-Firmware wird anhand der Lötbrücken die Modulnummer festgelegt. Darauf wird im Folgenden eingegangen. Mit der optionalen CANopen®-Firmware sind den einzelnen Positionen andere Funktionen zugeordnet (siehe Benutzerhandbuch für die CANopen®-Firmware).

Die Modulnummer wird zur Identifizierung eines einzelnen MicroMods am CAN-Bus verwendet, wenn Konfigurationen gesendet und empfangen werden. Das MicroMod verwendet die Modulnummer nicht für den Empfang oder das Senden von Daten während des normalen Betriebs. Im Auslieferungszustand hat das MicroMod die Modulnummer 0 (keine Lötbrücke vorhanden).

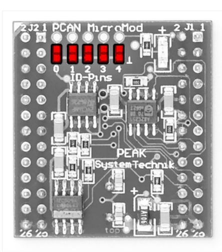


Abbildung 1: Lötpositionen für Modulnummer

Jedes am CAN-Bus angeschlossene MicroMod muss beim Konfigurieren eine eindeutige Modulnummer besitzen, ansonsten können beim Konfigurieren der MicroMods unvorhersehbare Ergebnisse zustande kommen. Auch ist es nicht möglich eine Konfiguration gleichzeitig an mehrere MicroMods zu senden.



Die Modulnummer ergibt sich folgendermaßen: Jede Lötbrückenposition repräsentiert ein Bit einer binären Zahl (Lötbrücke vorhanden = Bit gesetzt). Dabei ist Position 0 das LSB und Position 4 das MSB. Demnach sind 5 Bits vorhanden aus denen Modulnummern von 0 bis 31 erzeugt werden können.

Lötbrückenposition	**0 (LSB)**	**1**	**2**	**3**	**4 (MSB)**
Binärstelle	00001	00010	00100	01000	10000
Dezimaläquivalent	1	2	4	8	16

Beispiel:

Auf den Positionen 0, 1 und 3 sind Lötbrücken vorhanden. Die entsprechende Binärzahl lautet 01011b (umgekehrte Reihenfolge der Lötbrückenpositionen), was der Dezimalzahl 11 entspricht (die Modulnummer).

Der umgekehrte Fall: Sie möchten einem MicroMod die Modulnummer 22 zuweisen. Dazu sind folgende Schritte notwendig:

1. 22 = 1·16 + 0·8 + 1·4 + 1·2 + 0·1 = 10110b
2. MSB (Position 4) ⇨ 10110 ⇦ LSB (Position 0)
3. Zu setzende Lötbrücken: 1, 2, 4 (0 und 3 bleiben frei)

2.2 High-Speed-CAN-Transceiver abkoppeln

Falls Sie ein anderes CAN-Übertragungsart als High-Speed-CAN (ISO 11898-2) einsetzen möchten, so können Sie die CAN-Signale CAN-RxD und CAN-TxD vom Mikrocontroller bzw. MicroMod direkt an den gewünschten CAN-Transceiver weiterleiten. Der High-Speed-CAN-Transceiver auf dem MicroMod muss dann von der Datenübertragung abgekoppelt werden. Dies geschieht durch Trennen der RxD-Leitung zwischen Mikrocontroller und CAN-Transceiver. Dazu müssen Sie den 0-Ohm-Widerstand auf dem MicroMod (rechts unterhalb der Bezeichnung „4“) auslöten.



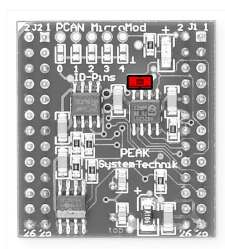


Abbildung 2: Position des 0-Ohm-Widerstandes
(RxD-Leitung zum High-Speed-CAN-Transceiver)

Möchten Sie den High-Speed-CAN-Transceiver auf dem MicroMod später wieder verwenden, so setzen Sie an der entsprechenden Position eine Lötbrücke.



3 Anschlüsse

Das PCAN-MicroMod besitzt zwei doppelte Stiftleisten (J1, J2) mit jeweils 26 Pins (erste Spalte der folgenden Tabelle). Somit kann das MicroMod auf Platinen aufgesteckt werden, die passende Buchsenleisten haben (100-mil-/2,54-mm-Raster, siehe auch Maßzeichnung im Anhang B Seite 27). Das MicroMod ist für die bessere Orientierung beim Aufstecken mit einer weißen Markierung an der oberen linken Ecke (Pin J2:2) versehen.

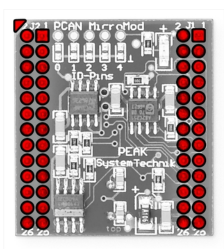


Abbildung 3: Positionen der Stiftleisten für den Anschluss
und der Positionierungsmarkierung (oben links)

In der zweiten Spalte der Tabelle wird jeweils der entsprechende Pin des Mikrocontrollers MB90F497 aufgeführt, falls eine direkte Verbindung zum MicroMod-Pin besteht.

Pin MicroMod	Pin µC	Bezeichnung	Funktion
J1:1	4	AIN 1	Eingang Analog, 10-Bit, 0 - Vref
J1:2	3	AIN 0	Eingang Analog, 10-Bit, 0 - Vref
J1:3	6	AIN 3	Eingang Analog, 10-Bit, 0 - Vref
J1:4	5	AIN 2	Eingang Analog, 10-Bit, 0 - Vref
J1:5	8	AIN 5	Eingang Analog, 10-Bit, 0 - Vref
J1:6	7	AIN 4	Eingang Analog, 10-Bit, 0 - Vref
J1:7	10	AIN 7	Eingang Analog, 10-Bit, 0 - Vref
J1:8	9	AIN 6	Eingang Analog, 10-Bit, 0 - Vref
J1:9	12	Vref	Referenzspannung Analog, 2,7 - 5 V



Pin MicroMod	Pin µC	Bezeichnung	Funktion
J1:10	11	Avcc	Versorgung Analog
J1:11	24, 49	GND	Masse Digital
J1:12	13	AGND	Masse Analog
J1:13	63	CAN-TxD	CAN Senden, CMOS
J1:14	64	CAN-RxD	CAN Empfangen, CMOS
J1:15		CAN_H	High-Speed-CAN-Signal CAN_H
J1:16		CAN_L	High-Speed-CAN-Signal CAN_L
J1:17	62	TxD	Seriell Senden, TTL
J1:18	60	RxD	Seriell Empfangen, TTL
J1:19	51	SCL (SPI oder I²C)	Serial Clock, Funktion abhängig von der Firmware
J1:20	50	SDO (SPI) oder SDA (I²C)	Serial Data Out/Serial Data
J1:21	19	Reset_In	Reset, Low-aktiv
J1:22	52	SDI (SPI)	Serial Data In
J1:23	18	M0	Run-Modus: 5 V (pull-up intern) Prog-Modus: 0 V
J1:24	21	M2	Run-Modus: 0 V Prog-Modus: 5 V (pull-up intern)
J1:25	56	Vcc	Versorgung 5 V
J1:26	24, 49	GND	Masse Digital
J2:1	48	DO 7	Ausgang Digital, CMOS
J2:2	47	DO 6	Ausgang Digital, CMOS
J2:3	46	DO 5	Ausgang Digital, CMOS
J2:4	45	DO 4	Ausgang Digital, CMOS
J2:5	44	DO 3	Ausgang Digital, CMOS
J2:6	43	DO 2	Ausgang Digital, CMOS
J2:7	42	DO 1	Ausgang Digital, CMOS
J2:8	41	DO 0	Ausgang Digital, CMOS
J2:9	40	FO 3	Ausgang Frequenz/PWM, CMOS
J2:10	39	FO 2	Ausgang Frequenz/PWM, CMOS
J2:11	38	FO 1	Ausgang Frequenz/PWM, CMOS
J2:12	37	FO 0	Ausgang Frequenz/PWM, CMOS



Pin MicroMod	Pin µC	Bezeichnung	Funktion
J2:13	24, 49	GND	Masse Digital
J2:14		N/C	Nicht belegt
J2:15	36	FI 3	Eingang Frequenz, CMOS
J2:16	35	FI 2	Eingang Frequenz, CMOS
J2:17	34	FI 1	Eingang Frequenz, CMOS
J2:18	33	FI 0	Eingang Frequenz, CMOS
J2:19	32	DI 7	Eingang Digital, CMOS
J2:20	31	DI 6	Eingang Digital, CMOS
J2:21	30	DI 5	Eingang Digital, CMOS
J2:22	29	DI 4	Eingang Digital, CMOS
J2:23	28	DI 3	Eingang Digital, CMOS
J2:24	27	DI 2	Eingang Digital, CMOS
J2:25	26	DI 1	Eingang Digital, CMOS
J2:26	25	DI 0	Eingang Digital, CMOS



4 Konfigurationsprogramm installieren

Mit dem mitgelieferten Konfigurationsprogramm PCAN-MicroMod Configuration für Windows können Sie Konfigurationen erstellen, editieren und dann per CAN auf ein oder mehrere MicroMods übertragen.

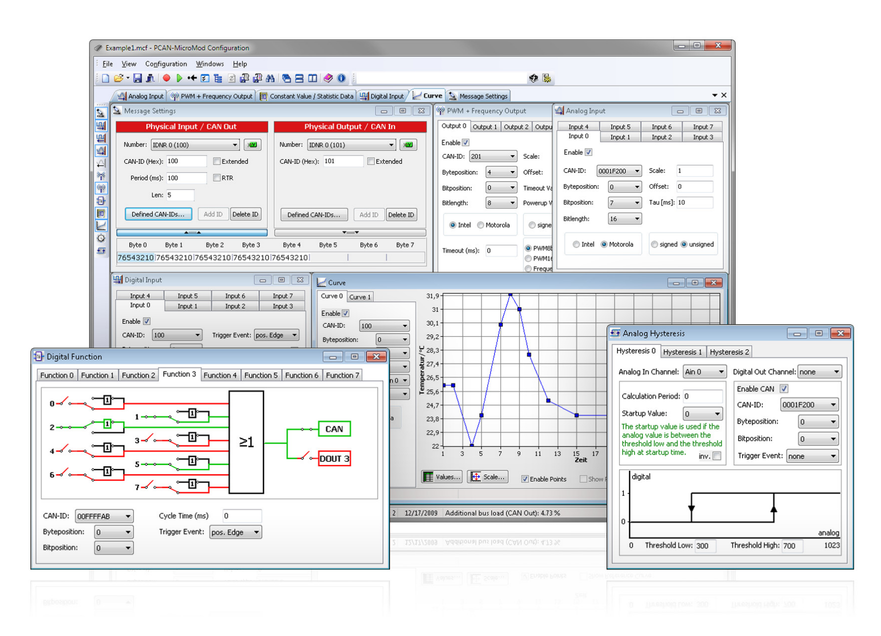


Abbildung 4: Konfigurationsprogramm PCAN-MicroMod Configuration für Windows

Das Programm benötigt für die Übertragung einen Zugang zu einem CAN-Netzwerk. Dazu muss der Computer über einen CAN-Interface der PCAN-Reihe (z. B. PCAN-USB) verfügen. Sie können jedoch an einem Computer ohne PCAN-Umgebung eine Konfiguration mit dem Programm erstellen und editieren, um diese später mit einem anderen Computer an das entsprechende MicroMod in einem CAN-Netz zu übertragen.



So installieren Sie die Software:

1. Nur Windows XP: Stellen Sie sicher, dass Sie mit Administratoren-Rechten angemeldet sind (nicht notwendig bei der späteren Verwendung der Software).
2. Legen Sie die mitgelieferte CD in das entsprechende Computerlaufwerk ein. In der Regel erscheint kurze Zeit später selbstständig das Navigationsprogramm. Falls nicht, starten Sie die Datei `Intro.exe` aus dem Hauptverzeichnis der CD.
3. Klicken Sie auf der Seite **Deutsch** > **Tools** beim Eintrag **PCAN-MicroMod Configuration** auf **Installieren**.
4. Befolgen Sie die Anweisungen des Installationsprogramms.

Weitere Information zur Anwendung des Programms PCAN-MicroMod Configuration erhalten sie in der mitgelieferten Hilfe, die Sie über das Programm aufrufen können.



5 Betrieb

5.1 Status-LED

LED	Status	Beschreibung
Blinkend mit 1 Hz	Normaler Betrieb	
Blinkend mit 2 Hz	Ungültige oder keine Konfiguration vorhanden	Dies kann nach einem Firmware-Update der Fall sein, weil die neue Firmware evtl. ein anderes Datenformat erwartet. Durch das Senden einer neuen Konfiguration kann der Fehler behoben werden.
Blinkend mit 5 Hz	Konfiguriermodus	Tritt während des Sendens oder Empfangens einer Konfiguration per CAN auf.
Durchgehend leuchtend	Interner MicroMod-Fehler	Dies kann z. B. nach dem Upload einer fehlerhaften oder inkompatiblen Firmware der Fall sein.
Dauerhaft aus	Keine Spannungsversorgung; MicroMod im Programmiermodus	Ob sich das MicroMod im normalen Betrieb oder im Programmiermodus (für den Firmware-Upload) befindet, wird durch den Status der MicroMod-Pins M0 und M2 bestimmt (siehe Tabelle im Kapitel 3 Seite 10).

5.2 Reservierte CAN-ID 0x7E7

Für das Konfigurieren des MicroMods wird die CAN-ID 0x7E7 verwendet. Das Programm PCAN-MicroMod Configuration tauscht über den CAN-Bus entsprechend Daten mit dem MicroMod aus.

Achten Sie darauf, dass Sie bei der Planung Ihres CAN-Netzwerkes die CAN-ID 0x7E7 nicht anderweitig verwenden.



5.3 Übersicht der vorhandenen Dienste

Das PCAN-MicroMod stellt mit der Standard-Firmware diverse Funktionen, Dienste genannt, zur Verfügung.

Dienst	Anmerkung
CAN-Nachrichten-Einstellungen / Interne Variablen	Interne Variablen können für die Kommunikation zwischen Diensten verwendet werden (entspricht prinzipiell einer CAN-Nachricht).
Digitaler Eingang	Für das ereignisgesteuerte Senden von CAN-Nachrichten kann eingestellt werden, welche Art der Signaländerung als Trigger berücksichtigt wird.
Digitaler Ausgang	Es können Anfangs- und Timeout-Zustände (z. B. bei CAN-Problemen) definiert werden.
Analoger Eingang	Der A/D-Wert kann skaliert und verschoben werden. Weiterhin ist die Aktivierung eines Software-Tief-passes möglich.
Analoger Ausgang	Dieser Dienst ist nur bei entsprechender Beschal-tung des MicroMod mit einem D/A-Wandler vorhan-den (z. B. bei der Grundplatine Analog 2).
Frequenzeingang	Es können Frequenzwerte zwischen 1 Hz und ca. 10 kHz gemessen werden.
PWM- und Frequenzausgang	Entweder wird bei voreingestellter Frequenz die Pulsweite durch die eingehenden CAN-Nachrichten beeinflusst oder bei fester Pulsweite (50 %) die Frequenz.
Digitale Funktion	Alle digitalen Eingänge können logisch miteinander verknüpft werden. Das Ergebnis kann entweder als CAN-Nachricht oder an einen digitalen Ausgang weitergegeben werden.
Konstanten / Statistische Daten	Konstanten oder vom MicroMod erzeugte Statistik-daten können an CAN-Nachrichten übergeben werden.
Kennlinie	Analoge Eingangsdaten können mit Hilfe einer Kennlinie umgerechnet werden.
Drehgeber	Der Dienst kann die Signale manueller Drehgeber (Standardquadratur mit 2 Bit) an digitalen Eingängen auswerten. Eingangsfrequenz max. 100 Hz.
Analoge Hysterese	Zur Umwandlung analoger in digitale Signale (z. B. zur Jitter-Vermeidung).



Mehr Details über die Funktionsweise und die Anwendung der Dienste erfahren Sie in der Hilfe zum Konfigurationsprogramm PCAN-MicroMod Configuration.



6 Neue/alternative Firmware

Durch den integrierten Mikrocontroller ist das PCAN-MicroMod flexibel einsetzbar, da die Funktionalität mit der entsprechenden Steuersoftware, auch Firmware genannt, angepasst bzw. geändert werden kann. Dieses Kapitel beschreibt mögliche Alternativen, sowie den Vorgang für den Upload einer neuen Firmware.

6.1 CANopen®-Unterstützung

Wir bieten neben der Standard-Firmware eine kostenlose CANopen-Firmware für das PCAN-MicroMod an. Es fällt damit in die Kategorie der CANopen-Standard-Eingabe- und -Ausgabe-Geräte. Das gesamte CANopen-Softwarepaket implementiert den CANopen-Standard für Anwendungsschicht und Kommunikationsprofil CiA® 301 in der Version 4.02 und spezifisch das Geräteprofil für allgemeine Eingabe-/Ausgabe-Module (CiA® 401 Version 2.1). Ein entsprechend eingerichtetes PCAN-MicroMod kann also direkt in einer CANopen-Umgebung eingesetzt werden.

Die CANopen-Firmware (inkl. Dokumentation) befindet sich auf der mitgelieferten CD im folgenden Verzeichnis:

`/Tools/PCAN-MicroMod/CANopen-Firmware/`

6.2 Eigene Firmware erstellen

Das PCAN-MicroMod enthält den Mikrocontroller MB90F497 von Fujitsu (jetzt: Spansion). Mit der zusätzlich erhältlichen C-Entwicklungsumgebung Softune Workbench können Sie eigene Firmware für das PCAN-MicroMod zu erstellen.

Website des Mikrocontrollerherstellers: www.spansion.com



6.3 Firmware auf das MicroMod übertragen

Die Standard-Firmware kann sich bezüglich Funktionalität und Fehlerbereinigung ändern, so dass ein Update notwendig werden kann. Andererseits möchten Sie eventuell eine alternative Firmware für das MicroMod verwenden. In beiden Fällen müssen Sie die gewünschte Firmware per seriellem RS-232-Anschluss auf das MicroMod übertragen (Upload).

Was Sie für ein Firmware-Upload benötigen:

- eine Grundplatine für das MicroMod mit den folgenden Merkmalen:

  - ein RS-232-Anschluss (mit vorgeschaltetem Treiberbaustein)

MicroMod-Pin	Bezeichnung	Funktion
J1:17	TxD	Seriell Senden (TTL-Pegel)
J1:18	RxD	Seriell Empfangen (TTL-Pegel)

  - ein Schalter oder Jumper, um das MicroMod in den Programmiermodus zu versetzen

MicroMod-Pin	Bezeichnung	Programmiermodus	Normaler Betriebsmodus
J1:23	M0	0 V	5 V (interner Pull-up)
J1:24	M2	5 V (interner Pull-up)	0 V

  - ein Taster, um ein Reset des MicroMods durchzuführen

MicroMod-Pin	Bezeichnung	Zustand für Reset
J1:21	Reset_In	0 V



- die Möglichkeit, die digitalen Eingänge 0 und 1 in den Low-Zustand zu versetzen

MicroMod-Pin	Bezeichnung	Zustand für Firmware-Upload
J2:25	DI 1	0 V
J2:26	DI 0	0 V



Tipp: Den Firmware-Upload können Sie auf einfache Weise mit Hilfe des PCAN-MicroMod Evaluation Boards durchführen (optional erhältlich). Es enthält die notwendigen Anschlüsse und Schalter.

- einen seriellen RS-232-Anschluss an einem unter Windows laufenden Computer
- ein serielles 1:1-Kabel mit D-Sub-Steckern
- die Windows-Software FLASH MCU Programmer für die Mikrocontrollerfamilie F²MC-16LX.
  Sie können ein Setup-Programm der aktuellen Version von der Spansion-Website (www.spansion.com) herunterladen. Führen Sie dort eine Suche nach „mcu programmer download“ durch.
- die Firmware-Datei (`*.mhx`)

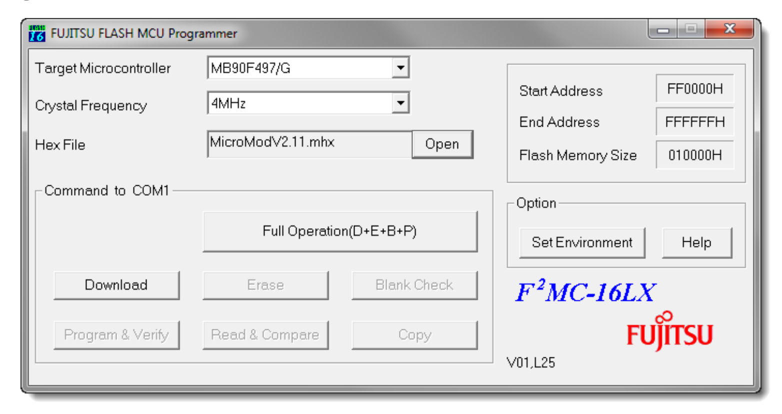
So übertragen Sie eine neue Firmware:

1. Stellen Sie sicher, dass die Grundplatine mit dem MicroMod ausgeschaltet ist.
2. Verbinden Sie die Grundplatine und den seriellen Anschluss an Ihrem Computer mit dem seriellen Kabel.
3. Setzen Sie den entsprechenden Schalter oder Jumper so, dass das MicroMod im Programmiermodus startet.
4. Legen Sie die Spannungsversorgung an.

   Die LED auf dem MicroMod bleibt aus.



5. Stellen Sie sicher, dass an den digitalen Eingängen 0 und 1 ein Low-Pegel anliegt.
6. Führen Sie ein Reset des MicroMods durch.
7. Starten Sie unter Windows den FUJITSU FLASH MCU Programmer (FMC16LX).



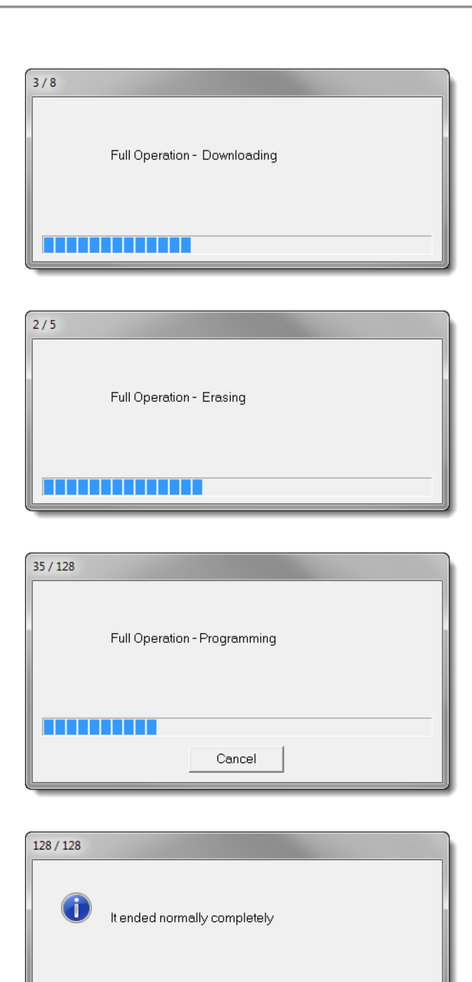
8. Wählen Sie **Set Environment**, um zu überprüfen, dass die Einstellung für die serielle Schnittstelle mit der tatsächlich verwendeten übereinstimmt. Bestätigen Sie mit **OK**.
9. Machen Sie die folgenden Einstellungen:

   Target Microcontroller: MB90F497/G

   Crystal Frequency: 4 MHz
10. Verwenden Sie die Schaltfläche **Open** neben dem Feld **Hex File**, um die zu übertragende Firmware-Datei auszuwählen.
11. Starten Sie den Übertragungsvorgang durch einen Klick auf **Full Operation (D+E+B+P+R)**.

    Der Vorgang dauert ungefähr eine Minute. Im Anschluss wird ein Hinweis angezeigt, der den ordnungsgemäßen Ablauf bestätigt.





12. Entfernen Sie die Spannungsversorgung von der Grundplatine.



13. Stellen Sie wieder den normalen Betriebsmodus (Run-Modus) für das MicroMod ein, bevor Sie die Spannungsversorgung reaktivieren.

Der Upload-Vorgang ist beendet und Sie können das MicroMod nun regulär verwenden.

LED-Status nach dem Update der Standard-Firmware

Sollte die LED auf dem MicroMod nach einem Update der Standard-Firmware im normalen Betriebsmodus **schnell blinken** (2 Hz), ist die aktuelle Konfiguration nicht mit der neuen Firmware-Version kompatibel. Übertragen Sie in diesem Fall die gegebenenfalls angepasste Konfiguration erneut auf das MicroMod.

Falls die LED nach dem Update **aus** bleibt, funktioniert die Firmware nicht. Wiederholen Sie in dem Fall den Upload-Vorgang oder verwenden Sie eine andere Version der Standard-Firmware.



7 Technische Daten

Versorgung	
Betriebsspannung	+5 V DC
Stromaufnahme	max. 160 mA

Anschlüsse	
Stiftleisten	2 Doppelleisten à 26 Pins
Raster	100 mil (2,54 mm)

Steuerung und Kommunikation	
Mikrocontroller	Fujitsu/Spansion MB90F497G
Standard-Firmware	Konfiguration über reservierte CAN-ID 0x7e7

CAN	
Spezifikation	ISO 11898-2, High-Speed-CAN 2.0A (Standard-Format) 2.0B (Extended-Format) (ab Firmware 2.0)
Übertragungsraten	10 kbit/s - 1 Mbit/s (siehe auch "Eigenschaften mit Standard-Firmware" unten)
Transceiver	NXP PCA82C251 (abkoppelbar für Einsatz eines alternativen Transceivers auf der Grundplatine)
Terminierung	nicht vorhanden

Ein-/Ausgänge	
Digitale Eingänge	8, CMOS
Frequenzeingänge	4, CMOS
Analoge Eingänge	8, Referenzspannung 5 V, Auflösung 10 Bits, Abtastrate 1 kHz, Eingangsimpedanz 3,2 kΩ
Digitale Ausgänge	8, CMOS
Frequenz-/PWM-Ausgänge	4 (abhängig von Firmware)



Eigenschaften mit Standard-Firmware	
Frequenzeingänge	Messbereich 1 Hz – 10 kHz (Maximum abhängig von Auslastung, mind. 4 kHz)
Frequenz-/PWM-Ausgänge	4 PWM (8-Bit-Modus): 32 - 100 Hz, 4 - 10 kHz, frequenzabhängige Auflösung 1,3 - 1,0 % *- oder -* 2 PWM (16-Bit-Modus, ab Firmware 2.5): 1 Hz - 10 kHz, frequenzabhängige Auflösung 0,205 - 0,005 % (siehe auch Diagramm im Anhang A Seite 26) *- oder -* 2 Frequenz: 1 Hz - 10 kHz, minimale Schrittweite 1 Hz
Einstellbare CAN-Übertragungsraten (kbit/s)	10; 20; 33,3; 47,6; 50; 83,3; 95,2; 100; 125; 250; 500; 800; 1000

Maße	
Größe	32 x 35 x 13 mm (B x L x H) Siehe auch Maßzeichnung im Anhang B Seite 27
Gewicht	9 g

Umgebung	
Betriebstemperatur	-40 - +85 °C
Temperatur für Lagerung und Transport	-40 - +100 °C
Relative Luftfeuchte	15 - 90 %, nicht kondensierend



Anhang A Frequenz-Auflösungsdiagramm

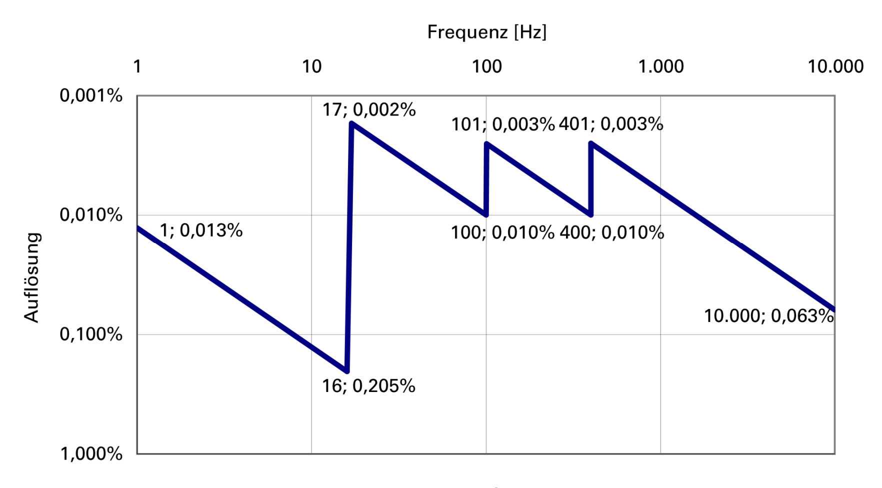


Abbildung 5: Frequenzabhängige Auflösung PWM 16-Bit-Modus



Anhang B Maßzeichnung

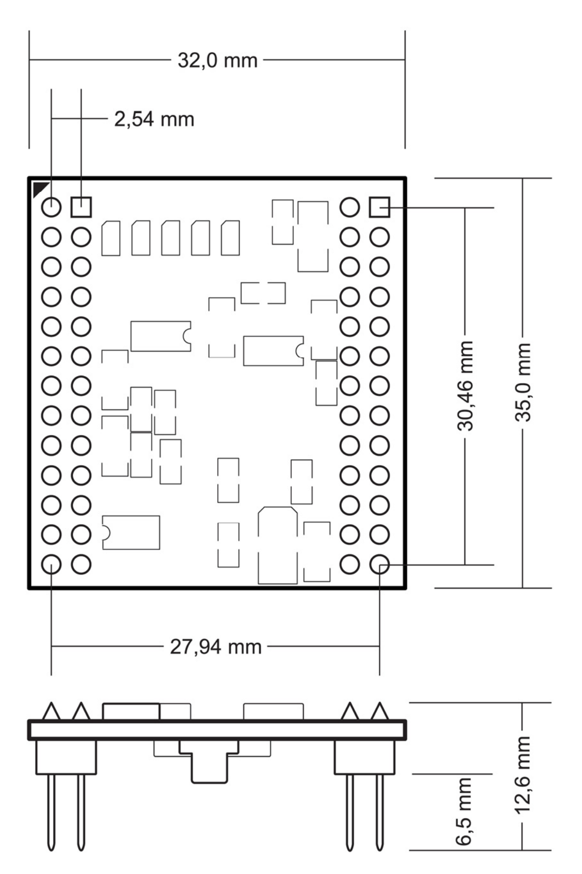


Abbildung 6: Draufsicht und Seitenansicht PCAN-MicroMod